(3)

XX.

Ueber Cataract und sonstige Augenaffectionen durch Blitzschlag

von Prof. Th. Leber in Göttingen.

1882

Hierzu Tafel VII.

Krankengeschichte.

Franz V., 31 Jahre alt, aus Papenburg, wurde auf seiner ersten Fahrt als junger Schiffscapitain, auf der Nordsee, am 23. October 1878, während er bei einem heftigen Sturm am Ruder stand, vom Blitz getroffen, so dass er wie todt zu Boden stürzte. Er lag ungefähr zwei Stunden bewusstlos und als er darauf erwachte, fand er sich an Armen und Beinen gelähmt; nur mit Mühe konnte er die Glieder etwas bewegen und mit Unterstützung sich aufrichten. Zugleich war das Gesicht, vorzugsweise auf der linken Seite, in grosser Ausdehnung verbrannt, desgleichen die linke Seite des Halses und der Brust, sowie die linke Hüftgegend, theilweise sehr intensiv; der Bart versengt und die Kleider stellenweise verkohlt, so dass sie wie Zunder vom Leibe fielen. Die Lider des linken Auges waren so stark geschwollen, dass das Auge nicht geöffnet werden konnte, am rechten Auge war die Lidschwellung geringer und die Oeffnung der Lidspalte möglich, aber das Sehvermögen getrübt. In diesem Zustande verbrachte der Unglückliche drei Tage, bis es der Mannschaft endlich gelang, in Arendal in Norwegen zu landen, wo er in das Hospital aufgenommen wurde, und darin über ½ Jahr verbleiben musste. Im Verlauf der ersten vierzehn Tage verschlimmerte sich dort die Lähmung noch so bedeutend, dass der Kranke eine Zeit lang vollkommen regungslos, jeder Bewegung unfähig, dalag. Zugleich bestand Anaesthesie der Extremitäten, vorzugsweise der Hände, welche stark geschwollen waren, und zwar nicht nur die linke, direct vom Blitz getroffene, sondern auch die der rechten Seite. Die Urinentleerung war in geringem Grade gestört.

Die Lidschwellung hatte nach einigen Wochen soweit abgenommen, dass das linke Auge wieder geöffnet werden konnte;

das Sehvermögen desselben fand sich nun beträchtlich gestört, sehr viel mehr als das des rechten Auges.

In der ersten Zeit seines Hospitalaufenthaltes nahm die Heilung der ausgedehnten Wundflächen der linken Körperhälfte vorzugsweise die ärztliche Behandlung in Anspruch; nachdem diese um Mitte Januar beendet war, wurde Patient wegen der Lähmung innerlich mit Strychnin behandelt, wobei sich sein Zustand allmählich besserte und zwar zuerst die Motilität, später auch die Sensibilität. Es wurde ihm mitgetheilt, dass die Krystalllinse des linken Auges durch den Blitzschlag gelitten habe und dass sich an demselben später ein Staar ausbilden werde; gleichwohl besserte sich das Sehvermögen allmählich und zwar bis zu dem Grade, dass er mit dem rechten Auge gewöhnliche Druckschrift zu lesen vermochte. Er bemerkte damals vor seinen Augen eine Anzahl dunkler Punkte, welche Anfangs die Mitte des Gesichtsfelds beider Augen einnahmen und in der Umgebung des Fixationspunktes zu einem dichten Ringe angeordnet waren. Die Zahl derselben blieb am rechten Auge ziemlich unverändert, dagegen trat am linken in der Gesichtsfeldperipherie allmählich eine grosse Anzahl neuer, gruppenweise beisammen stehender Punkte auf; erst in der letzten Zeit sollen auch am rechten Auge einige neue Punkte entstanden sein. Zugleich erschienen dem linken Auge die Gegenstände auffallend kleiner, namentlich die Buchstaben der Schrift, obwohl die Sehschärfe an diesem Auge zu gering war, als dass er damit hätte lesen können; auch soll die linke Pupille erweitert gewesen sein, was offenbar auf Mydriasis mit Accommodationslähmung hinweist. Endlich konnte der Kranke mit Hülfe von zwei Krücken gehen und kehrte nach Deutschland zurück. Er wurde nun in Papenburg und Leer, mit Unterbrechungen noch etwa $^3/_4$ Jahre, u. A. mit Bädern behandelt, wobei sich die Lähmungserscheinungen allmählich noch etwas besserten; dagegen nahm hier das Sehvermögen wieder mehr und mehr ab, bis, vor jetzt einem Jahr, das linke Auge vollständig erblindet und das rechte unfähig war zu lesen.

Status praesens am 16. Januar 1882: R.: Cataracta provecta; grauliche Trübung, besonders der hinteren Corticalis mit einer Art von Ring in der Umgebung des hinteren Poles; in der vorderen Corticalis nur wenige und undeutliche Streifen nahe dem Aequator. Keine Glaskörpertrübungen. Augen-

hintergrund ohne nachweisbare Veränderung, Papille, wenn auch undeutlich sichtbar, anscheinend von normalem Verhalten.

L.: Pupille ein wenig weiter als R. und auffallend träge reagirend. Cataracta matura mit breiten, etwas dehiscirenden Streifen, schon ziemlich abgeflacht; von Kerntrübung nichts zu erkennen.

Sehvermögen: R.: $S = \frac{20}{200}$; No. 14 und 13 (J.) mühsam, Worte von No. 12, dem Grade der Trübung entsprechend. Se. frei, perimetrisch bestimmt.

L.: Lichtschein erst nach längerem Aufenthalt im Dunkeln vollkommen gut; die Projection etwas unsicher.

Die Untersuchung des übrigen Körpers ergab Folgendes: Die Gebrauchsfähigkeit der oberen Extremitäten ist wieder ziemlich vollständig hergestellt, dagegen wird noch über ein Taubheitsgefühl in den vier Extremitäten, besonders in den Fingerspitzen beider Hände geklagt. In der That sind die Tastkreise erheblich vergrössert, obwohl die leisesten Berührungen als solche wahrgenommen werden. Zwei Zirkelspitzen werden als getrennt empfunden in den Fingerspitzen der rechten Hand erst bei einem Abstand von 13 mm., an der linken Hand von 12 mm., während ein Gesunder 2 mm. Abstand angibt. Die unteren Extremitäten sind noch so schwach, dass der Patient nur ganz kleine Strecken frei zu gehen vermag und sich für gewöhnlich zum Gehen zweier Krücken bedient.

Bei Inspection des Körpers erkennt man an der ausgedehnten Brandnarbe der Haut noch genau den Weg, welchen der Blitz auf der linken Seite des Körpers genommen hat. Die narbig veränderte Partie der Körperdecke beginnt auf der linken Seite der Stirn, und zieht sich von da über die Schläfe nach der linken Gesichtshälfte hinunter, wo sie durch den Backenbart unterbrochen wird, welcher durch den Blitzschlag versengt worden war. Die Narbe beginnt wieder auf der linken Seite des Halses, zieht sich von da nach dem Rücken hinab, erreicht in der Gegend des oberen Theiles der Scapula mehr als eine Handbreite, von hier sich wieder verschmälernd erstreckt sie sich auf der linken Seite des Thorax und Abdomens nach abwärts bis zur Hüftgegend, wo sie wieder eine erheblichere Breite und zugleich eine mehr in die Tiefe gehende Beschaffenheit annimmt. Etwas oberhalb des grossen Trochanters hört der Narbenzug auf und setzt sich nicht weiter nach unten auf

den Oberschenkel fort. Der Blitz musste hier den Körper verlassen und seinen Weg nach einer anderen Richtung fortgesetzt haben.

Der bei weitem grössere Theil dieser Brandnarbe besteht nur in einer eigenthümlichen Veränderung der Cutis, so dass hier nur eine oberflächliche Verbrennung stattgehabt haben musste; in beschränkter Ausdehnung findet sich eine tiefer gehende Narbenbildung, die eine weit intensivere Hitzewirkung und mehr oder minder vollständige Zerstörung der Cutis voraussetzen lässt. Die erstere Beschaffenheit stellt sich dar als eine Farbenveränderung der Haut, welche im Allgemeinen heller gefärbt ist, aber auf diesem helleren Grunde sehr zahlreiche bräunliche Pünktchen erkennen lässt, die den Haarbälgen und den dazu gehörigen Talgdrüsen entsprechen. Stellenweise sieht man auch diese dunklen Fleckchen leicht über die Oberfläche prominiren, wie bei der Cutis anserina, während dies an den normal gebliebenen Theilen der Haut durchaus nicht der Fall ist. Offenbar hat an diesen Stellen eine abnorm vermehrte Pigmententwickelung in der Umgebung der Haarbälge stattgefunden. Die Grenze der so veränderten Hautparthieen gegen die gesunden ist unregelmässig zackig und strahlig; eine Niveaudifferenz zwischen beiden, etwa im Sinne einer Atrophie der veränderten Strecken, ist nicht zu constatiren. An einer umschriebenen Stelle des Halses ist die Cutis durch gleichmässig weisses, glattes Narbengewebe ersetzt, das sich auch durch den Mangel der Haarbälge und Drüsenöffnungen auszeichnet; eine sehr viel grössere, rein narbige Fläche, die zugleich von dicken, weit ausgedehnten, strahligen Narbenzügen durchsetzt ist, findet sich in der Hüftgegend.

Nach dem oben mitgetheilten Befunde der Augenuntersuchung war am rechten Auge die noch unreife Cataract anscheinend ohne Complication; am linken Auge dagegen war, abgesehen von der geringen noch vorhandenen Mydriasis, neben einer maturen, schon etwas geschrumpften Cataract, auch eine Störung der Function des Retina-Opticus-Apparates mindestens wahrscheinlich, deren Natur sich freilich nicht genau bestimmen liess. Wenn dieselbe auch nicht erheblich genug war, um die Extraction aussichtslos erscheinen zu lassen, so musste doch die Prognose in Bezug auf die Wiedererlangung eines vollkommen brauchbaren Sehvermögens aus diesem Grunde etwas zweifelhaft gestellt werden.

Am 19. Januar 1882 modif. Linearextraction nach oben. Nach Vollendung des Schnittes fliesst auffallend viel seröse Flüssigkeit aus und der Bulbus collabirt. Im Uebrigen verläuft die Operation ganz normal. Cataract sehr klein, 8 mm breit und 3 mm dick, sehr flach und von harter Consistenz. Es bleibt eine kleine Trübung in der Pupille zurück, welche von verdickter Kapsel herzurühren scheint. Am Tage nach der Operation erscheint die Pupille durch etwas zurückgelassene Corticalis mehr getrübt, die sich aber weiterhin rasch und ohne jeden Reizzustand resorbirt, so dass nur die Anfangs bemerkte Kapseltrübung hinterbleibt. Letztere nimmt hauptsächlich den inneren unteren Theil des Pupillargebiets ein, während der übrige Theil schwarz ist und nur von einer äusserst zarten Membran eingenommen wird. Am 2. Februar ist die Heilung vollendet. Die ophthalmoscopische Untersuchung zeigt den Augengrund nur leicht verschleiert und lässt eine rein weisse Verfärbung der Papille erkennen. Auffallende Anomalien der Gefässe sind nicht vorhanden. Dem entsprechend besteht eine Amblyopie:

L. mit + 12 D. Finger in 15′ gezählt; mit + 18 D. N. 14 (J) Worte. Gesichtsfeld stark beschränkt, vollständiger Defect der temporalen Hälfte bei mässiger Beschränkung nach den anderen Seiten.

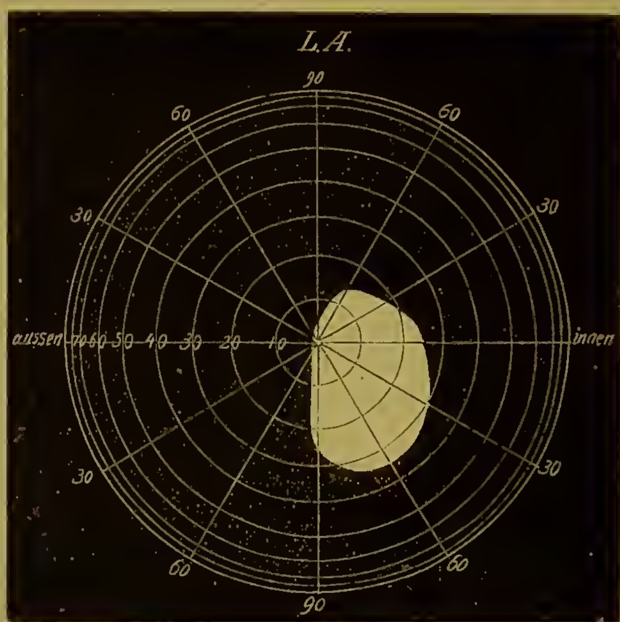
Eine etwas später gemachte Perimeteraufnahme ergab umstehendes Gesichtsfeld (Siehe S. 260).

Farbensinn nur wenig gestört; die meisten Farben werden richtig angegeben, erscheinen nur etwas matt; auffallend ist dagegen, dass Blau bei wiederholten Fragen stets als Grünlichblau bezeichnet wird. Die schon in der ersten Zeit nach der Verletzung bemerkte subjective Erscheinung dunkler Punkte hat sich auch nach der Operation erhalten und muss wohl, da Glaskörpertrübungen nicht vorhanden sind, von irgend einer inneren Erregung des Netzhaut-Sehnervenapparates abhängen; der Kranke meint, dass in der letzten Zeit die Zahl der Punkte am rechten Auge etwas zugenommen habe.

Der Patient wurde nun zu einem Kurversuch mit dem constanten Strome auf die medicinische Klinik verlegt.

Ueber die dort gemachten Beobachtungen verdanke ich dem 1. Assistenten der Klinik Herrn Dr. Damsch folgende Notizen:

Die motorischen Functionen der unteren Extremitäten sind erheblich beeinträchtigt, es besteht aber keine vollständige Lähmung. Keine Ataxie; geringe Muskelspannungen; erhöhte Sehnenreflexe. Keine Atrophie an den Muskeln der unteren Extremitäten und normale elektrische Erregbarkeit derselben. Motilität der Arme normal. Obwohl noch über Paraesthesie in allen vier Extremitäten geklagt wurde, war jetzt keine



Sensibilitätsstörung direct nachzuweisen. Trophische und vasomotorische Störungen der Haut (abgesehen von den Folgen der Verbrennung) fehlten. Geringe Schwäche des Sphincter vesicae. Keine cerebralen Symptome. Intelligenz normal. Innere Organe intact. Während des vierwöchentlichen Aufenthaltes in der medicinischen Klinik bestand kein Fieber. Urin stets frei von Eiweiss und Zucker: seine Menge normal; das spec. Gew. schwankte zwischen 1,007 und 1,017. Das Körpergewicht stieg von 58,5 auf 59 Kilo. Die galvanische

Behandlung des Rückenmarks neben innerlichem Gebrauch von Jodpräparaten erzielte nur geringe Besserung.

Die jetzt nochmals vorgenommene Untersuchung der Augen zeigte, dass sich die Kapseltrübung noch etwas vermindert hatte, so dass man ein ziemlich deutliches Bild des Augengrundes erhielt. Das Sehvermögen war unverändert, die Amblyopie musste daher wesentlich von der Sehnervenatrophie abhängen, so dass von einer Discision des leichten Nachstaars abgesehen wurde. Für den Fall des etwaigen Fortschreitens der Cataract am rechten Auge konnte die Prognose einer späteren Extraction gut gestellt werden, da hier keine Zeichen einer Complication mit einem Sehnervenleiden vorhanden waren, höchstens mit Ausnahme der schwer zu deutenden dunklen Punkte, auf welche aber wohl kein erhebliches Gewicht zu legen ist.

Der Blitzschlag hatte also in diesem Falle dreierlei Störungen der Augen verursacht: 1) doppelseitige Cataract, stärker auf dem Auge der direct betroffenen linken Seite, 2) linksseitige partielle Sehnervenatrophie, 3) linksseitige Mydriasis mit Accommodationsparese. Nach der ausführlichen Mittheilung des Herganges und bei dem Mangel aller sonstigen Ursachen der genannten Veränderungen muss deren Entstehung mit Sicherheit dem Blitzschlag zugeschrieben werden. Zum besseren Verständniss dieser Veränderungen und ihrer Entstehungsweise stelle ich zunächst die bisher in der Literatur verzeichneten Fälle von Störungen des Sehapparates durch Blitzschlag, soweit sie mir bekannt geworden sind, zusammen. Die Zahl der genauer mitgetheilten Beobachtungen ist noch recht klein und sämmtliche Fälle aus älterer Zeit werden uns zudem nur ganz kurz und summarisch berichtet.

Ueber die Cataract durch Blitzschlag habe ich folgende Angaben verzeichnet gefunden:

Himly citirt eine Beobachtung von Fage*), wonach bei einem Menschen, welcher durch einen Blitzschlag besinnungslos und auf einem Auge blind geworden war, zwei Monate später eine ausgebildete Cataract gefunden wurde.

Yvert**) kennt nur drei Fälle aus der Literatur, von denen die beiden ersten mir im Original nicht zugänglich und wie es scheint überhaupt nur kurz mitgetheilt sind: ein Fall von Brisseau bezieht sich auf ein junges Mädchen, welches auf diese Art von doppelseitiger Cataract befallen wurde; der zweite von Rivaud-Landreau***) betraf ebenfalls ein junges Mädchen mit linksseitiger Cataract.

Der dritte Fall, von Servais†), wird uns ausführlicher berichtet. Es handelte sich um eine rechtsseitige einfache Cataract bei einem Soldaten. Derselbe wurde beim Schildwachtstehen auf dem Festungswall vom Blitz getroffen, vorübergehend betäubt und empfand unmittelbar nachher eine leichte Sehstörung, die am folgenden Morgen fortbestand, wobei sich herausstellte, dass sie auf das rechte Auge beschränkt war. Von da an nahm das Sehvermögen dieses Auges stetig ab und war nach 1½—2 Monaten bis auf gute quantitative Lichtempfindung erloschen. Die Untersuchung ergab jetzt eine Cataracta semidura, ohne jede Complication, insbesondere auch mit normaler Iris. Dem mitgetheilten Hergange nach und bei dem Mangel jeder sonstigen Ursache der Cataract, worauf sorgfältig geachtet wurde, kann an deren Entstehung durch den Blitzschlag nicht gezweifelt werden.

---

*) Fage, Cyr. et medic. Tidsschr. 1835 p. 51. Gerson und Julius Magaz. 1835 S. 298, cit. bei Himly, Krankh. u. Missbild. d. Auges II. Th. S. 242.

**) Yvert, Traité prat. et clin. des blessures du globe de l'oeil. Paris 1880; p. 211—221.

***) Rivaud-Landreau, Union méd. 1850 (nach Yvert).

†) Servais, Obs. de cataracte produite par la foudre Recueil de mém. de méd., de chir. et de pharm. mil., 1864, p. 229 und Ann. d'Ocul. T. LII. p. 185 (1864).

Die letzte mir bekannte Beobachtung ist die von Downar*) in Lublin, gleichfalls bei einem Soldaten. Vom Blitz getroffen verlor er vorübergehend das Bewusstsein, zeigte nachher schwarze Spuren von Versengung an Gesicht und Händen und Abnahme des Sehvermögens an beiden Augen, welche von da an stationär blieb. Eine genauere Untersuchung, die erst 10 Monate nach dem Unfall vorgenommen wurde, ergab rechts Catar. polaris antica, links mehr diffuse Linsentrübung, nach der rechten Seite hin stärker entwickelt. Ophthalmoscopischer Befund rechts negativ, links einige kleine Netzhautblutungen in der Gegend der Macula lutea und Pigmentanhäufungen in der Umgebung des Sehnerven. Die Sehschärfe betrug rechts $\frac{10}{100}$, links $\frac{1}{50}$.

Auch hier dürfte es unbedenklich sein, die Entstehung der Cataract, wie auch der damit verbundenen Netzhautblutungen und Pigmentanhäufungen im Augengrund der Wirkung des Blitzes zuzuschreiben.

Als Amaurose durch Blitzschlag findet sich eine Reihe von Fällen von einseitiger oder doppelseitiger Erblindung verzeichnet, bei denen die Sehstörung bald zurückging, bald unverändert bestehen blieb.

St. Yves**), bei dem ich die erste einschlägige Angabe finde, beschränkt sich auf die kurze Mittheilung, Erblindung nach heftigen Blitzen gesehen zu haben.

Schmucker***) kannte einen Mann und eine Frau, welche bei einem starken Gewitter einen Weg machten und, vom Blitz getroffen, plötzlich beide erblindeten, mit starker Erweiterung der Pupillen, ohne dass irgend eine Behandlung das Sehen wiederherzustellen vermochte.

---

*) Downar, Veränderungen im Auge nach einem Blitzschlag. Gaz. lekarska. 1877. No. 9. Referat im Centralbl. für Augenheilk. März 1878. S. 69.

**) St. Yves, Tractat v. d. Krankh. der Augen. Deutsche Uebers. Berlin 1730. S. 346.

***) Schmucker, Vermischte chir. Schriften, I. Art., pag. 5. Citirt nach Trnka de Krzowitz, Histor. amauros. p. I. pag. 130 (1781).

Nach A. G. Richter*) verlor ein Mann durch einen Blitzstrahl, der Nachts das Zimmer, in welchem er sich befand, plötzlich erleuchtete, das Gesicht.

Pétrequin**) kennt zwei Fälle von Amaurose durch Blitzschlag. In dem einen soll nach einem Jahr nutzloser Behandlung Besserung eingetreten sein durch den Gebrauch schwefelsaurer Thonerde; im anderen, wo anfangs vollständige Erblindung bestand, trat später ausgesprochene Nyctalopie auf, so dass der Patient bei Nacht und im Dunkeln die kleinsten Dinge erkannte, aber bei Anbruch des Tages zu sehen aufhörte; er erlangte plötzlich sein Sehvermögen wieder, ohne weitere Behandlung.

Maclean's Fall***) betraf ein vierzehnjähriges Mädchen, das in der Nacht mit dem Gesicht gegen ein offenes Fenster schlief, als ein heftiger Donnerschlag sie weckte und zwei Blitze rasch nach einander an ihren Augen vorbeifuhren. Sie schlief sogleich wieder ein. Am anderen Morgen konnte sie die Augen nicht öffnen. Als man die geschlossenen Lider aus einander zog, war das Sehvermögen erloschen, der Augapfel bewegte sich unwillkürlich, Sclera injicirt, grosse Empfindlichkeit gegen Licht, Schmerz im Nacken und fieberhafte Aufregung. Aderlass bis zur Ohnmacht, Abführmittel, warme Umschläge auf die Augen, Blasenpflaster im Nacken. Nachmittags konnte die Patientin wieder Personen erkennen und das Sehvermögen kehrte allmälig vollständig zurück; nur die Lichtscheu hielt noch einige Zeit an, um sich später ebenfalls zu verlieren.

Henrotay†) berichtet von einem 38jährigen Mann, der mit einer Rheumatismuskette um den Hals während eines Gewitters am offenen Fenster sass. Im Moment eines Donnerschlages wurde er schwindlig, taumelte und war absolut blind.

---

*) A. G. Richter, Anfangsgründe der Wundarzneikunst. 3. Bd. S. 505 (1790).

**) Pétrequin, Nouv. recherches sur la thérapeutique de l'amaurose. Rapport par le Dr. Brachet, Annal. d'Ocul. T. II. p. 212. 1839.

***) Referat in Canstatt's Jahresber. f. 1849 III. S. 131.

†) Henrotay, Perte subite de la vue à la suite d'un coup de tonnère chez un sujet portant au cou une chaîne galvanique. Ann. d'Ocul. XXVII. p. 71.

Die Augen waren geöffnet, unbeweglich, die Pupillen etwas erweitert, träge reagirend. Kopfschmerz, Schwindel, gastrische Erscheinungen etc. Bei vollständiger Ruhe, Diät und Ableitungen auf die Haut war am 6. Tage das Sehvermögen vollkommen wieder hergestellt. Ein Jahr zuvor hatte der Blitz schon einmal auf dem Felde dicht vor ihm eingeschlagen, wobei er aber nur eine heftige bald vorübergehende Athemnoth davon getragen hatte.

Stellwag*) beobachtete zur Zeit seiner ersten medicinischen Studien einen Fall bei einem jungen Mann, welcher während eines heftigen Gewitters nach Hause gehend, in Folge eines in geringem Abstand vor ihm niederfahrenden Blitzes augenblicklich erblindete, innerhalb 8 Tagen aber hergestellt wurde.

An diese Fälle aus der vorophthalmoskopischen Zeit reihen sich einige neuere Beobachtungen an von gutartiger, mehr oder minder vollständig zurückgegangener Erblindung oder Amblyopie aus derselben Ursache.

Sämisch's Fall**) betrifft ein 18jähriges Fräulein, das, vom Blitz getroffen, 3 Stunden lang bewusstlos war. Beim Erwachen fanden sich mehrere schwarze Flecke in der Umgebung des rechten Auges, sehr hochgradige Sehstörung desselben und Ptosis. Das Sehvermögen war auf Lichtempfindung reducirt; heftiger Kopfschmerz. Am folgenden Tage leichte Beweglichkeitsbeschränkung im rechten Arm und Fuss, die allmälig wieder verschwand, das linke Auge ungestört. 3 Monate später war die Sehstörung unverändert; die Lidspalte konnte nur mit Mühe zur Hälfte geöffnet werden; die Bewegung des Auges nach oben etwas beschränkt, ophthalmoscopisch leichte Hyperämie der Papille. Behandlung mit Heurteloups, wodurch bei jeder Application eine Besserung eintrat. Anfangs sehr starke concentrische Gesichtsfeldbeschränkung, die zum Theil bestehen blieb, während sich S. auf $^3/_4$ hob; die Ptosis

*) Stellwag, Ophthalmologie II. 1, S. 684 Note 60 (1856).

**) Sämisch, Sehstörung in Folge eines Blitzschlages. Zeh. M.-Bl. II. S. 22 ff. (1864).

wurde völlig beseitigt, die Beweglichkeit nach oben blieb ein wenig beschränkt; die geringe Hyperämie der Papille hatte sich unverändert erhalten.

Ganz ähnlich ist ein Fall von H. Power*), bei einem 30jährigen Polizeidiener, dem ein heftiger Blitz unmittelbar vor den Augen vorbeigefahren war. Sein Nervensystem erfuhr eine schwere Erschütterung; er empfand heftigen Kopfschmerz und bemerkte sofort, dass er erblindet war. Die Untersuchung ergab gleich darauf doppelseitige Ptosis, die Pupillen etwas erweitert und kaum merklich reagirend; die Augen übrigens dem Anschein nach normal. Kein Sehvermögen. Abführmittel, Dunkelkur. Am folgenden Morgen beim Erwachen war für einige Minuten die Ptosis verschwunden und Lichtschein wiedergekehrt; 5 Tage nach dem Unfall war völlige Heilung eingetreten; nur stellten sich in der folgenden Woche noch einige Male, besonders bei Ermüdung, rasch vorübergehende Erblindungsanfälle ein.

Von einem Fall, welchen v. Gräfe mitgetheilt hat**), ist es etwas zweifelhaft, ob er hierher gerechnet werden darf. Ein 10jähriger zarter Knabe war vor 3 Wochen auf einem Spaziergange von einem Gewitter überrascht und durch einen Blitz, welcher in geringem Abstande einen Baum traf, heftig erschreckt worden. Am Morgen danach wurde bei ihm Sehstörung am rechten Auge und Gesichtskrampf derselben Seite bemerkt. Die Amblyopie gehörte zu der Form, welche v. Gräfe als Anaesthesia retinae bezeichnet hat: geringe Herabsetzung von S. bei erheblicher allseitiger Gesichtsfeldbeschränkung, Hyperästhesie der Netzhaut und normalem Augenspiegelbefund. Bei Gebrauch von Zinc. lact., Lichtdiät, Eisen etc. trat in einigen Wochen vollkommene Heilung ein.

Durch die Verbindung mit Lichtscheu und mimischem Gesichtskrampf derselben Seite characterisirt sich der Fall ganz als Reflexamblyopie, wie sie bei Reizzuständen, besonders der Aeste des N. trigeminus vorkommt. Wie auch v. Graefe

---

*) H. Power, Temporary complete loss of vision from exposure of the eyes to a flash of lightning. St. Georges Hospital Rep. V. (1871).

**) v. Graefe, Anaesthesia retinae mit concentrischer Verengerung des Gesichtsfeldes, rasche Heilung. Zehend. M.-Bl. III. S. 261—268 (1865).

bemerkt, ist die Einseitigkeit des Leidens für nichttraumatische Anaesthesia retinae ungewöhnlich und namentlich mit der angenommenen Entstehung durch blossen Schreck schwer zu vereinigen. Es fragt sich daher, ob nicht der Blitz, der in der Nähe des Knaben einschlug, in directer Weise, etwa durch Erschütterung, die Augengogend geschädigt habe.

Sehr bemerkenswerth ist eine Beobachtung von Reich*) über schwere anatomische Veränderungen der inneren Augenhäute durch Blitzschlag.

Ein 45jähriger Priester wurde innerhalb eines Gebäudes vom Blitz getroffen und war eine Zeit lang bewusstlos. Gleichzeitig wurden noch zwei in demselben Zimmer befindliche Personen und drei andere, welche unter demselben an der Hausthür standen, betäubt. In der Wand etwas über dem Kopfe des Patienten fand sich im Kalküberzug ein tiefes scharf begrenztes Loch.

Unmittelbar nachher fand sich bei dem Kranken am Nacken, der linken Seite des Halses, und von da dem Sternum und der Linea alba entlang nach unten ein miliaria-ähnlicher Ausschlag; die Haare am Nacken, hinter dem Ohr, an der linken Schläfe und der linken Seite des Bartes deutlich angebrannt; drei Tage später an jenen Stellen schon ganz entwickelte Verbrennungserscheinungen. Kopfschmerz, Abgeschlagenheit, zeitweise Schwindel, Schmerzen in den Armen und im Rücken. Sehvermögen und Gehör der linken Seite seit der Verletzung gestört. Sehschärfe links $1/2$, hochgradige Gesichtsfeldbeschränkung nach innen. Aeusseres Aussehen des Auges normal, desgleichen auch die Pupille.

Ophthalmoscopisch: Papille etwas geröthet und Venen etwas erweitert. Nach aussen unten ausgedehnte Aderhautruptur von rhombischer Gestalt, theilweise von Extravasat bedeckt, Netzhautgefässe sieht man über den Heerd hinweg-

*) Reich, Ein Blitzschlag. Verbrennung der Haut vom linken Ohr bis zum Unterleib. Ruptur der Chorioidea des linken Auges, Retinitis; Amotio retinae. Zehend. Mts.-Bl. XVI. S. 361 bis 363 (1878).

ziehen, an einer Stelle ist die Retina etwas abgehoben und gefaltet.

Durch die hier mitgetheilten Beobachtungen wird also zunächst das Vorkommen einer Cataract durch Blitzschlag sicher gestellt. Wir haben im Ganzen 6 Fälle, von denen der unsrige, sowie die von Servais und Downar hinreichend bekannt und für den in Rede stehenden ätiologischen Zusammenhang vollkommen beweisend sind: die Sehstörung war bei vorher gesunden, jugendlichen Individuen unmittelbar nach der Verletzung aufgetreten, es fehlte jede sonstige Ursache von Cataractbildung, insbesondere wurde auch bei unserem Patienten der Urin normal gefunden; wir haben daher auch keinen Grund, den übrigen 3 nur summarisch mitgetheilten Fällen zu misstrauen. Die Cataract war in drei Fällen einseitig, in drei doppelseitig, und unter diesen war zweimal die Trübung am einen Auge stärker als am anderen. In den drei genauer beschriebenen Fällen war die Sehstörung anfangs unvollständig; im weiteren Verlauf kam es dann entweder zu vollständiger Erblindung durch Ausbildung einer reifen Totalcataract, wozu in einem Falle (Servais) nur $1\frac{1}{2}$—2 Monate, in dem unsrigen dagegen weit länger, 1—2 Jahre, erfordert wurden; oder es trat keine weitere Abnahme des Sehvermögens ein, indem die Linsentrübung stationär blieb. So verhielt es sich an den beiden Augen des Falles von Downar und am rechten Auge unseres Patienten; wenigstens ist es zweifelhaft, ob bei dem letzteren jetzt noch, 4 Jahre nach der Verletzung, eine weitere Zunahme der Cataract stattfinden wird. Bemerkenswerth ist noch die Form der Trübung an den weniger ergriffenen Augen beider Patienten, indem bei ersterem eine vordere Polarcataract, in unserem Falle, bei hinterem Corticalstaar eine stärkere ringförmige Trübung in der Umgebung des hinteren Linsenpoles bestand.

In keinem Falle trat später eine Abnahme der Trübung ein; die vorübergehende Besserung des Sehvermögens, welche bei unserem Patienten der bleibenden Erblindung des linken Auges vorherging, ist wohl nicht auf die Linsentrübung zu beziehen, sondern auf Besserung der sonstigen Veränderungen, welche der Blitzschlag in Retina und Opticus hervorgerufen hatte. Der Verlauf ist daher ungefähr derselbe wie bei einer gewöhnlichen traumatischen Cataract.

Von sonstigen Folgen des Blitzschlags reiht sich der Cataract zunächst an das Vorkommen schwerer Veränderungen der inneren Augenhäute, Aderhautruptur, Aderhaut- und Netzhautblutungen und partieller Netzhautablösung. Es gehört hierher ausser dem Falle von Reich auch der von Downar, wo am einen Auge neben partieller Linsentrübung Netzhautblutungen vorhanden waren und wo auch die Pigmentanhäufungen in der Umgebung des Sehnerven mit Wahrscheinlichkeit auf frühere Blutungen bezogen werden können, da die Untersuchung erst 10 Monate nach der Verletzung stattfand. Diese Befunde erinnern sehr an die Veränderungen der inneren Augenhäute in Fällen, wo Geschosse dicht am Auge vorbeigeflogen sind.

Die Natur der partiellen Sehnervenatrophie, womit am linken Auge unseres Kranken die Cataract complicirt war, ist leider nicht näher zu bestimmen, weil die Augenspiegeluntersuchung hier erst nach mehr als drei Jahren möglich war. Es ist nicht einmal festzustellen, ob dieselbe mehr auf eine primäre Schädigung des Sehnerven oder der Netzhaut zurückzuführen ist. Das ophthalmoskopische Bild der einfachen Sehnervenatrophie scheint zwar für die erstere Alternative zu sprechen, es können aber auch retinale Processe, z. B. schwere Retinitis albuminurica, wenn die Entzündung zurückgeht, rein weisse Verfärbung der Papille ohne erhebliche Verengerung der Gefässe hinterlassen, und

man könnte wohl daran denken, ob nicht auch hier im Anfang Netzhautblutungen vorhanden waren. Auch die Form der Sehstörung giebt keine Entscheidung über die ursprüngliche Localisation.

Unter diesen Umständen kann man über die Ursache der bleibenden Erblindungen in den älteren Fällen nicht einmal eine Vermuthung aufstellen.

Gutartige, mehr oder minder vollständig geheilte Erblindungen sind beobachtet von Pétrequin (2 Fälle), Maclean, Henrotay, Stellwag. Sämisch, Power und ein zweifelhafter Fall von v. Graefe. Eine ophthalmoskopische Untersuchung ist, den letzteren ausgenommen, zwar nur in Sämisch's Falle angestellt; da diese aber ausser einer geringen Netzhauthyperämie keine Veränderungen ergab, so lässt sich vermuthen, dass auch in den übrigen Fällen, wo zum Theil die Erblindung noch rascher und vollständiger zurückging, der Befund ebenfalls im Wesentlichen normal gewesen sei.

Die Erscheinungen werden im Ganzen ziemlich übereinstimmend angegeben. Die Erblindung war meistens doppelseitig, seltener einseitig (Sämisch's Fall); bald war sie vollständig, bald war noch Lichtempfindung erhalten. In manchen Fällen stellte sich nach einigen Tagen das Sehvermögen vollkommen wieder her [Power (5 Tage), Henrotay (6 Tage), Stellwag (8 Tage), Maclean]: in anderen blieb die Amblyopie länger bestehen und ging dann auch nicht immer vollständig zurück; von Pétrequin's Fällen kehrte in dem einen normales Sehvermögen zurück, im anderen trat nach einem Jahr Besserung ein: in Sämisch's Fall kam 3 Monate nach der Verletzung die Patientin noch auf S = 3/4, behielt aber Gesichtsfeldbeschränkung.

Bemerkenswerth ist die wiederholt beobachtete grosse Empfindlichkeit gegen Licht während der Rückbildung der Amblyopie, die übrigens in anderen Fällen wieder nicht

angeführt wird. Die betreffenden Fälle (Pétrequin, Maclean) haben dadurch eine gewisse Aehnlichkeit mit dem v. Gräfe's, bei welchem aber keine vollständige Erblindung, sondern nur geringe Amblyopie mit concentrischer Gesichtsfeldbeschränkung an einem Auge bestand und wo es zweifelhaft ist, ob deren Entstehung der Wirkung des Blitzes selbst, oder der des Schreckens zuzuschreiben sei. Vorübergehende Erblindungsanfälle nach dem Rückgang der eigentlichen Erblindung sind nur in Powers Falle beobachtet. Ist die Erblindung vollständig, so besteht auch Erweiterung und Trägheit resp. Reactionslosigkeit der Pupillen; in unserem Falle war neben der Mydriasis auch Accomodationsparese anzunehmen. Als sonstige Complication werden in unseren Fällen Ptosis und Augenmuskellähmungen, einmal auch Hemiparese angeführt.

Was nun die Entstehung der verschiedenen hier beschriebenen Störungen angeht, so dürfte es sich wohl stets, von einzelnen zweifelhaften Ausnahmen abgesehen, um die Folgen der directen Wirkung der elektrischen Entladung auf den Körper handeln. In den älteren Lehrbüchern werden die Veränderungen des Auges durch Blitzschlag meist bei den Folgen intensiver Lichtwirkung abgehandelt und dieser Schädlichkeit als Ursache zugeschrieben, eine Ansicht, welche aber entschieden als unhaltbar zu bezeichnen ist. Dass functionelle Störungen der Netzhaut in Folge greller Lichtcontraste entstehen können, wie sie bei dicht am Auge vorbeifahrenden Blitzen zur Nachtzeit vorkommen, soll nicht bezweifelt werden; dass aber dadurch Tage lang andauernde vollständige Erblindungen bewirkt werden könnten, ist nicht annehmbar, da weder die Intensität des Lichtes an sich, noch auch besonders die nur momentane Dauer desselben dazu ausreichen dürfte, und da überdies seine Wirkung sich nur auf einen kleinen Theil der Netzhaut erstreckt, so dass man höchstens umschriebene Nachbilder oder Scotome, aber sicherlich nicht eine

auf das ganze Gesichtsfeld ausgedehnte Erblindung zu erwarten berechtigt ist.

Mitunter wurden zudem die Kranken im Schlaf durch den Blitz überrascht, wo bei geschlossenen Lidern, die Wirkung des Lichtes auf das Auge doch nur sehr unbedeutend gewesen sein kann.

Finden wir somit, dass schon die Erblindungen ohne anatomische Veränderung nicht auf blosse Blendung der Netzhaut bezogen werden können, so gilt dies natürlich noch weit mehr, wenn die Sehstörung mit anderen Erscheinungen verbunden ist, wie mit Ptosis, welche gar nicht durch Blendung, wohl aber durch Lähmung in Folge eines elektrischen Schlages entstehen können, oder wenn derselben sichtbare materielle Veränderungen des Auges zu Grunde liegen, wie Cataract, Sehnervenatrophie, Ruptur der Augenhäute etc. Man könnte geneigt sein, für die Cataractbildung die Versuche Czerny's zu verwerthen, nach welchen durch ein Brennglas concentrirtes Sonnenlicht in etwa $1/4$ Minute Linsentrübung hervorbringt; allein es ist auch hier zu bedenken, dass selbst bei dem hellsten Blitz die Lichtstärke weit hinter der des concentrirten Sonnenlichtes zurückbleibt; und bei nur momentaner Dauer der Belichtung dürfte selbst concentrirtes Sonnenlicht nicht im Stande sein, eine solche auf Gerinnung von Eiweisskörpern beruhende Veränderung der Linse hervorzurufen.

Ich möchte deshalb auch bezweifeln, dass in einem von Brière mitgetheilten Fall*), wo die einfache Blendung der Augen durch Blitze zur Nachtzeit doppelseitige Neuroretinitis mit Ausgang in Erblindung bewirkt haben soll, diese Ursache, die eigentlich und allein wirksame gewesen sei. Ich theile die Einzelnheiten des Falles kurz mit, um dem Leser ein selbstständiges Urtheil zu ermöglichen.

---

*) Brière, Neuro-rétinites causées par la réverbération des éclairs. Cécité consécutive. Gaz. des Hôp. 1876. No. 41.

Ein elfjähriges Mädchen hatte mitten in einem Gewitter einen weiten Weg zu machen, während dessen sie beständig durch das Licht der die weisse Strasse grell erleuchtenden Blitze geblendet war. Bei ihrer Ankunft konnte sie nur mühsam ihr Haus finden, erkannte am nächsten Tag nur grosse Gegenstände und hatte nach weiteren 24 Stunden nur noch schwachen Lichtschein. Nach 14 Tagen wurde doppelseitige Neuroretinitis constatirt. Einige Monate später erfuhr B., dass die Patientin blind geblieben sei.

Es ist bisher in keiner Weise sichergestellt, dass ein progressiver diffuser Entzündungsprocess der Retina durch einfache Blendung entstehen könne; andere mögliche Ursachen desselben sind in der Mittheilung nicht ausgeschlossen, so dass dieser Fall für sich allein durchaus nichts für die angenommene Ursache beweist, deren nebensächliche Mitwirkung ja natürlich nicht in Abrede gestellt zu werden braucht.

Andererseits ist für viele Fälle sicher, für manche mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass der Blitz den Körper direct getroffen habe. Unter den 6 oben zusammengestellten Fällen von Cataract durch Blitzschlag verhielt sich dies so in allen dreien, über die genauere Mittheilungen vorliegen; in unserem Falle, wie auch in denen von Downar, Servais und Fage wird es bewiesen durch die vorübergehende Bewusstlosigkeit oder Betäubung, in den beiden erstgenannten Fällen überdies durch die Verbrennung eines Theils der Körperdecke, in unserem endlich auch durch die schwere Körperlähmung. Von den anderen Beobachtungen gilt dasselbe für die Fälle von Reich, Sämisch, und Henrotay, in den nur kurz mitgetheilten Fällen von Schmucker und Pétrequin zeigt der Wortlaut „vom Blitz getroffen" oder „durch Blitzschlag", dass es sich dabei wohl ebenso verhielt.

In allen übrigen Fällen ist aber nicht davon die Rede, dass der Blitz den Körper direct getroffen habe.

In Maclean's Fall wurde die Kranke durch den Donner geweckt und sah zwei Blitze rasch nach einander an ihren Augen vorbeifahren, schlief aber sofort wieder ein; ähnlich war es im Fall von A. G. Richter. Auch in Stellwag's und Power's Fällen, wo die Patienten auf der Strasse waren, wird berichtet, dass der Blitz in geringem Abstand vor den Augen niedergefahren sei. Da überdies nirgends etwas von Verbrennungserscheinungen am Körper bemerkt ist, so kann nicht wohl angenommen werden, dass eine Täuschung vorgelegen und dass trotz der gegentheiligen Versicherung der Blitz in allen diesen Fällen den Körper doch direct getroffen habe.

Da nun in diesen Fällen die Blendung ebenso wenig als Ursache angenommen werden kann, als in den anderen, wo der Blitz den Körper direct getroffen hatte, so führt uns dies zu dem Schluss, dass die elektrische Entladung beim Blitzschlag den Körper schädigen kann, nicht nur wenn der Blitz den Körper direct passirt, sondern auch, wenn er nur in nächster Nähe desselben vorbeigeht. In der That muss bei der enormen Gewalt, mit der die elektrische Spannung sich auszugleichen strebt, auch in einer gewissen Entfernung von dem Blitzstrahle eine mächtige Erschütterung der elektrischen Theilchen stattfinden, die wohl genügt, um materielle Wirkungen am Körper herbeizuführen. Besonders beweisend ist in dieser Beziehung der Vergleich der Fälle von Sämisch und von Power. Dieselben bieten besonders durch die Complication der vorübergehenden Erblindung mit Ptosis eine höchst auffallende Uebereinstimmung dar, während in dem ersteren, nach den schwarzen Flecken in der Umgebung des Auges und nach der anhaltenden Bewusstlosigkeit zu schliessen, der Blitz den Körper direct getroffen hatte, bei dem anderen dagegen nur dicht vor den Augen niedergefahren war, worauf der Mann sich sofort vollständig erblindet fand. Ganz dem entsprechend ist auch die rasche und vollstän-

dige Rückbildung in dem letzteren und die späte und nicht ganz vollständige Heilung in dem ersteren Falle.

Dem Gesagten zu Folge mag es nun auch gestattet sein, in dem oben mitgetheilten Falle v. Gräfe's den Blitzschlag selbst als Ursache der Störungen anzunehmen und nicht den Schreck, da sich hiermit das einseitige Auftreten nur schwer vereinigen lässt. Wie bemerkt, hatte die Sehstörung ganz die Form der Reflexamblyopie; ob hier der vorhandene Reizzustand des Trigeminus als solcher die Amblyopie hervorrief oder ob diese auf mehr directem Wege entstanden war, muss dahingestellt bleiben.

In den anderen Fällen von rückbildungsfähiger Amblyopie wird wohl eine Art von Lähmung der Retina oder des Opticus durch den elektrischen Schlag anzunehmen sein, wie auch die gleichzeitig auftretende Ptosis, die Lähmung äusserer Augenmuskeln, die Mydriasis und Accommodationsparese durch Lähmung der entsprechenden Nerven zu erklären sind.

Welch' gewaltige Erschütterungen mechanischer Art die Electricität bewirken kann, wenn sie unvollkommene Leiter wie den menschlichen Körper durchbricht, ergiebt sich aus dem Vorkommen von isolirter Ruptur der inneren Augenhäute. Wir können deren Entstehung wohl am leichtesten verstehen durch den schon oben angezogenen Vergleich mit der Wirkung dicht am Auge vorbeifliegender Geschosse, wo ebenfalls nur in Folge der Erschütterung Aderhaut- oder Netzhautrupturen mit Blutung ins Innere des Auges vorkommen. Gerade wie bei diesen Schussverletzungen bezeichnen die isolirten Zerreissungen in der Tiefe der Organe nicht den Weg, den der Blitzstrahl selbst genommen hat, da ja sonst ein offener Wundkanal vorhanden sein müsste, sondern sie entstehen wohl nur durch die dicht neben dem Blitzstrahl auftretende stürmische Electricitätsbewegung, welche auf die Gewebe wie ein

intensiver mechanischer Eingriff wirkt und vermöge der localen anatomischen Verhältnisse im Auge, gerade wie bei heftiger Contusion des Auges oder bei Erschütterung durch daran vorbeifliegende Projectile, isolirte Aderhautruptur bewirken kann.

Eine eingehendere Betrachtung erfordert noch die Entstehungsweise der Cataract insofern, als wir es hier mit einer Veränderung nicht mechanischer, sondern physikalisch-chemischer Natur zu thun haben.

In welcher Weise der elektrische Schlag die Linsentrübung bewirkt, kann nur vermuthet werden, da brauchbare Versuche darüber nicht vorliegen und da uns nicht einmal von irgend einem der Fälle eine unmittelbar nach der Verletzung vorgenommene genauere Untersuchung der Augen zu Gebote steht.

Aeltere Experimente über Trübung oder Auflösung der Linse durch Electricität, bei denen die electrolytische Wirkung des galvanischen Stromes zur Anwendung kam, die man hierfür zu verwerthen gesucht hat, sind natürlich nicht beweisend, da in unserem Falle nur der Effekt kräftiger elektrischer Entladungen in Betracht kommt.

Yvert *) hat die Vermuthung ausgesprochen, dass die Cataractbildung auf eine Zerreissung der Linsenkapsel durch den Blitzschlag zurückzuführen sei. Diese Ansicht erscheint auch auf den ersten Blick bestechend, da der Blitzschlag nur den Anstoss zur Bildung der Cataract abgiebt, welche sich alsdann wie eine gewöhnliche traumatische Cataract weiter entwickelt, und da im Hinblick auf das Vorkommen von isolirter Aderhautruptur und von Netzhautblutungen aus gleicher Ursache nicht bezweifelt werden kann, dass der Blitzstrahl auf die Tiefe der Organe beschränkte Continuitätstrennungen hervorzurufen vermag. Ist doch auch

*) l. c. p. 213.

für die Cataracten durch einfache mechanische Erschütterung gewiss die wahrscheinlichste Annahme die einer Kapselruptur, welche wegen ihres Sitzes der directen Beobachtung entgeht.

Indessen bot in unserem Falle das Verhalten der Cataracten Nichts, was für eine früher stattgehabte Kapselverletzung gesprochen hätte. Keinenfalls war eine solche an der vorderen Kapsel anzunehmen, wie besonders das rechte Auge bewies, wo die vordere Corticalis fast ganz frei von Trübung geblieben war. Auch die Trübung der hinteren Corticalis mit der eigenthümlichen Ringbildung in der Umgebung des hinteren Poles hatte nicht das Aussehen, wie es nach Continuitätstrennungen der hinteren Kapsel, z. B. durch Stichverletzung, beobachtet wird. Auch am linken Auge war während des Lebens Nichts von einer Kapselnarbe bemerkt worden, und die bei der Operation gefundene Kapselverdickung beweist natürlich in dieser Hinsicht Nichts. Ebenso wenig ist in dem etwas genauer beschriebenen Falle von Downar, wo rechts eine vordere Polarcataract bestand, von einer Kapselnarbe die Rede.

Entscheidend gegen die Annahme einer Kapselverletzung scheint mir aber die häufige Doppelseitigkeit der Cataract, da man sich doch kaum vorstellen kann, dass die Erschütterung des Körpers bei der elektrischen Entladung an zwei so weit von einander entfernten und noch dazu symmetrisch gelegenen Stellen, wie die beiden Augen, die zu einer solchen mechanischen Wirkung nöthige Intensität gehabt habe.

Man wird also nur die directe, physikalisch-chemische Wirkung der Electricität auf die Linsensubstanz als Ursache der Cataract betrachten können, wobei es sich aber wieder fragt, ob dabei mehr die Temperaturerhöhung oder mehr eine Art katalytischer Wirkung der Electricität in Betracht kommt.

An sich kann der Blitzschlag, wie die Verbrennungserscheinungen der Körperdecke zeigen, wohl eine Temperatur am Körper erzeugen, welche mehr als ausreicht, um Eiweiss zu coaguliren. Dies gilt aber nur für die direct vom Blitz getroffenen Körpertheile, während sich in den Augen stets nur die Fernewirkung des Blitzstrahls geltend machte. In keinem der oben mitgetheilten Fälle, weder von Cataract noch von sonstigen Folgen des Blitzschlages, waren am Auge selbst Spuren directer Verletzung in Form von Verbrennungsnarben vorhanden. Bei unserem Patienten waren im Gesicht die Narben auf die linke Stirn und Schläfe beschränkt, in geringerem Grade war wohl auch die Lidhaut mit getroffen, wie die anfangs vorhandene Anschwellung der Lider annehmen lässt; sonst sind noch in Downar's Falle Spuren von Verbrennung im Gesicht angegeben, in dem von Reich Versengung der Kopf- und Barthaare, in Sämisch's Falle schwarze Flecke in der Umgebung des Auges. Nirgends hatte aber der Blitz die Augen direct getroffen und überhaupt den Körper immer nur gestreift, wie dies in der eclatantesten Weise in unserem Falle hervortritt, wo die ganze linke Körperseite seinen Weg bezeichnet.

Ob die electrische Erschütterung der seitlich von dem Wege des Blitzes gelegenen Körpertheile eine zur Eiweissgerinnung in der Linse ausreichende Temperatursteigerung erzeugen kann, muss zweifelhaft erscheinen. Die Eiweisgerinnung beginnt bekanntlich bei 65° C. und die Temperatur, welche erforderlich ist, um den ersten Anfang von Linsentrübung zu bewirken, dürfte eher noch etwas höher zu setzen sein. Michel*) sah bei Einwirkung einer äusseren Temperatur von 80 ° C. rasch eine

---

*) Michel, Ueber natürliche und künstliche Linsentrübung. Festschr. z. Feier d. 300jähr. Bestehens der Univ. Würzburg 1882. Sep.-Abdr. S. 11.

weisse Trübung der Linse entstehen, welche nachher bei normaler Temperatur nicht wieder zurückging, was bei Eiweissgerinnung nicht anders zu erwarten ist. Wenn auch zu bedenken ist, dass dabei die Linse erst allmälig erwärmt wird, so dass die erste Trübung vielleicht eintritt, wenn die Linse noch nicht die genannte Temperatur erreicht hat, so kann der dafür nöthige Temperaturgrad doch nicht viel niedriger gesetzt werden. Bei Schweinslinsen sah ich im Wärmkasten bei 70 ° nach 5 Minuten leichte oberflächliche Trübung, bei 65° auch nach 10 Minuten keine Wirkung; bei 75° trat nach 2 Minuten noch keine Trübung ein, bei 80 ° begann sie nach 3 Minuten.

Es möchte zu bezweifeln sein, dass der Blitzschlag im Stande ist, die Temperatur des Körperinneren momentan auf diese Höhe zu steigern und überdies würde dabei wohl die Lebensfähigkeit des Körpers bleibend zerstört werden. Es ist daher wahrscheinlicher, eine Art katalytischer Wirkung der Electricität anzunehmen, die übrigens auch in einer Eiweissgerinnung bestehen kann, wobei ich nur an die bekannte Erfahrung von der Gerinnung der Milch bei einem Gewitter zu erinnern brauche.

Diese Wirkung der Elektricität kann sich im Körper bald weiter, bald weniger weit erstrecken und bei ihrer nur momentanen Dauer kann ihr Maximum auch wohl auf einen Theil der Linse beschränkt bleiben, wodurch sich das bald einseitige, bald doppelseitige Auftreten, die bald vollständige, bald unvollständige Trübung und die ungleiche Localisation derselben in den verschiedenen Theilen der Linse erklärt. Vielleicht wird auch ein Theil der Linsenfasern nur soweit geschädigt, dass sie absterben und erst später der Trübung anheimfallen, worauf sich die nachträgliche Zunahme der Cataract zurückführen lässt.

Man wird sich nach dem Gesagten vorstellen müssen, dass die Wirkung der Elektricität nicht auf die Linse be-

schränkt ist, sondern, dass sie sich auch in den übrigen Theilen des Auges und den anderen Organen, die in gleicher Weise exponirt sind, ebenfalls geltend macht. In der Linse sind nur wegen ihrer besonderen Eigenschaften die Wirkungen augenfälliger. Wären die übrigen Körperorgane durchsichtig, so würde sich die Wirkung der Elektricität auch in ihnen an geeigneten Stellen durch Trübungen zu erkennen geben, welche die Orte ihrer stärksten Kraftäusserung bezeichnen würden. Wenn es sich um Eiweissgerinnung handelt, so muss bei gleicher Stärke der Elektricität die Wirkung natürlich auch von dem Eiweissgehalt des Organs abhängen. So können wir verstehen, warum Humor aqueus und Glaskörper mit ihrem minimalen Eiweissgehalt keine Trübung erfahren, wovon in der That in keiner Beobachtung die Rede ist.

Auch der Umstand, ob ein Organ Blutgefässe besitzt oder nicht, ist sicher von grosser Bedeutung. Wenn man sich erinnert, wie das Bestehen der Circulation der Erstarrung der Muskeln entgegenwirkt, und wärmestarr gemachte Muskeln bei nicht zu weit gediehener Veränderung durch die Circulation wiederhergestellt werden*), so muss man daran denken, dass in bluthaltigen Organen vielleicht schon die directe Wirkung der Elektricität etwas geringer ausfallen mag, dass aber namentlich die Rückbildung der gesetzten Veränderungen hier weit lebendiger und ausgiebiger sein wird, als in gefässlosen. So kann es kommen, dass gefässhaltige Organe lebensfähig bleiben oder dass ihre Function mehr oder minder wiederkehrt, während gefässlose wie die Linse dauerndem Absterben anheimfallen. Andererseits besteht für die gefässhaltigen Theile auch die Möglichkeit nachträglicher Verschlechterung durch Hinzutreten von Entzündung in Folge von Schädigung der

---

*) Vergl. Hermann's Handb. d. Physiol. Bd. I. Thl. 1 S. 147 u. 301.

Gefässwände, mit deren Ablauf dann wieder Besserung eintreten kann. Die bei unserem Patienten in den ersten Wochen nach dem Unfall aufgetretene Verschlimmerung der Lähmungserscheinungen, die später wieder einer Besserung Platz machte, mag in dieser Weise zu erklären sein. Aehnlich ist in Sämisch's Fall bemerkt, dass die Hemiparese erst am Tag nach der Verletzung auftrat, um sich dann allmälig wieder zu verlieren.

Die Wirkung auf die nervösen Theile wird man sich in den leichteren Fällen als einfache functionelle Störung, als Lähmung durch überstarken Reiz denken können; in schwereren Fällen werden aber wohl ähnliche Veränderungen der Nervensubstanz vorausgesetzt werden müssen, wie sie die Krystalllinse der directen Beobachtung darbietet und welche daher auch für die Erklärung der nervösen Störungen von besonderem Interesse sind.

Der von mir mitgetheilte Fall ist der einzige, in welchem schwere und zum Theil bleibende Körperlähmung mit den Veränderungen im Auge verbunden war; ausserdem wird noch einmal (in Sämisch's Fall) leichte vorübergehende Hemiparese angegeben. Die sonst beobachteten Fälle dieser Kategorie werden von Erb*) den Erschütterungen des Rückenmarks angereiht, wie sie durch heftigen Stoss z. B. bei Eisenbahncollisionen beobachtet sind. Die Doppelseitigkeit der Lähmung, ihr vollkommen gleiches Auftreten auf beiden Seiten, die Verbindung mit Sensibilitätsstörungen und leichter Störung der Blasenfunction machen in der That auch bei unserem Fall wahrscheinlich, dass das Rückenmark der hauptsächliche Sitz der Lähmungserscheinungen ist.

Endlich sei noch darauf hingewiesen, dass die eigenthümliche Beschaffenheit der Haut, welche als narbige

*) Erb, Krankh. d. Rückenmarks. 2. Aufl. Leipzig 1878. S. 366.

Verfärbung in unserm Fall die Folge eines leichteren Grades von Verbrennung der Körperdecke darstellte, vermuthlich aus einer ähnlichen Veränderung hervorgegangen war, wie sie in dem Falle von Reich angegeben ist, wo gleich nach der Verletzung ein „miliaria-ähnlicher Ausschlag", also wohl zahlreiche kleine Brandbläschen, beobachtet wurden.

